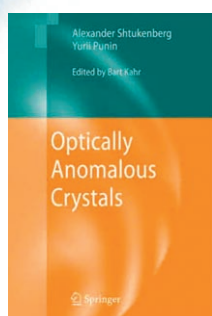




Optically Anomalous Crystals



Herausgegeben
von Alexander Shtu-
kenberg, Yuri Punin
und Bart Kahr.
Springer, Dordrecht
2007. 277 S., geb.,
159.00 \$.—ISBN
978-1-4020-5287-3

In der *Angewandten Chemie* erschien 1992 ein Übersichtsartikel über optisch anomale Kristalle von B. Kahr und J. M. McBride (*Angew. Chem.* **1992**, 104, 1), die darin eine interessante Analyse eines Themas lieferten, das, seit Brewster um 1815 erstmals über Anomalien doppelbrechender Kristalle berichtete, zahlreiche Wissenschaftler über Jahrzehnte faszinierte und beschäftigte. Das vorliegende Buch bietet nun einen umfassenden und detaillierten Überblick über den derzeitigen Stand auf diesem Forschungsgebiet. Es ist die aktualisierte und ins Englische übersetzte Ausgabe eines von A. Shtukenberg und Yu. O. Punin – zwei auf das Thema Kristallwachstum spezialisierten Kristallographen – im Nauka-Verlag in Russland 2004 herausgegebenen Buchs. Profitiert hat das Buch insbesondere von der Herausgeberschaft Bart Kahrs, eines führenden Experten auf den Gebieten Kristalldesign und chirale Kristalle. Ein Buch, das dieses Thema erschöpfend behandelt, ist eigentlich längst überfällig, denn die letzte, ähnlich tiefgehende Abhandlung zum Thema liegt über 100 Jahre zurück (*Die optischen Anomalien der Kristalle* von Reinhard Brauns, erschienen 1891). In knappen Worten treten optische Anomalien dann auf,

wenn die Symmetrie eines Kristalls niedriger ist als es dessen Morphologie oder Röntgenstrukturdaten erwarten lassen. Ein damit verwandtes Phänomen ist die anomale lineare Doppelbrechung.

Das Buch ist in fünf Kapitel unterteilt. Das Inhaltsverzeichnis ist übersichtlich und detailliert, sodass die Suche nach speziellen Themen leicht fällt. Die einführenden Bemerkungen und das 34 Seiten umfassende Kapitel 1 sind sowohl für Nichtspezialisten als auch für erfahrene Forscher sehr nützlich, denn der Themenbereich wird hier klar umrissen, und optische Eigenschaften von Kristallen werden ausführlich erläutert. Beispielweise wird auf lineare optische Eigenschaften und die bislang bekannten optischen Anomalien eingegangen.

In Kapitel 2 werden druckinduzierte Doppelbrechungsphänomene vorgestellt. Solche piezooptischen Effekte können mit Einschlüssen, Kristalldefekten oder -versetzungen, Temperaturänderungen und inhomogenen Zusammensetzungen (Heterometrie) verbunden sein. Die Phänomene werden an Beispielen, meist anhand von Mineralien oder anorganischen Salzen, detailliert erörtert. Der Abschnitt über thermisch induzierte Spannungen ist besonders bemerkenswert, da dieses Phänomen in synthetischen, aus der Schmelze gezüchteten Kristallen, z.B. beim bekannten Czochralski-Verfahren, auftreten kann.

Kapitel 3 liefert eine 67 Seiten umfassende Analyse der Kinetik von Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungen in der Kristallstruktur. Einer Darstellung des Curie-Symmetrieprinzips, das oft im Zusammenhang mit Kristallsymmetrien als Neumann-Curie-Prinzip bezeichnet wird, folgen detaillierte Ausführungen über Wachstumsdissymmetrien und deren experimentellen Nachweis. Die Diskussion über anomalen Pleochroismus und gefärbte Kristalle (Systeme mit anomalem Absorptionsverhalten) ist aus historischer und anwendungstechnischer Sicht besonders interessant, wie schon ein umfassender Übersichtsartikel von Kahr und Gurney (*Chem. Rev.* **2001**, 101, 893) gezeigt hat.

In Kapitel 4 stehen heterogene Kristallstrukturen im Mittelpunkt. Oft ähneln diese Systeme Einkristallen, die

unterschiedliche Domänen im Mikrometerbereich aufweisen, die normalerweise die Wellenlänge des Lichts überschreiten. Im abschließenden Kapitel 5 werden Systeme vorgestellt, deren optische Anomalien durch mehrere und gemischte Quellen ausgelöst werden.

Optically Anomalous Crystals ist eine nützliche Lektüre für Wissenschaftler, die sich mit Kristallographie und Mineralchemie beschäftigen, d.h. für Leser, die ausreichende Kenntnisse über Kristallsymmetrie, Kristallsysteme und Polarisationsmikroskopie mitbringen. Die Theorie wird in den meisten Kapiteln recht ausführlich behandelt, was für die Praktiker unter den Lesern etwas abschreckend sein könnte. Die Stärke des Buchs liegt sicherlich in der Beschreibung von Modellen, mit deren Hilfe die entsprechenden Eigenschaften detailliert untersucht werden können. Zum potenziellen Leserkreis zählen Chemiker, die sich mit Festkörpern oder Stereochemie beschäftigen, Materialwissenschaftler, die kristalline Materialien untersuchen, und Physiker, die sich für optische Phänomene interessieren. Diese Wissenschaftler werden die umfassenden theoretischen Ausführungen und Darstellungen interessanter Beispiele von z.B. linearem Dichroismus, molekularer Erkennung, Dissymmetrie, ein- und zweiachsigen Kristallen, enantiomorpher Verzwillingung und Epitaxie zu schätzen wissen.

Der Text enthält zahlreiche Abbildungen und Schwarzweiß-Fotos, von denen einige noch einmal als faszinierende Farbbilder auftauchen. Auf den Seiten 213–231 sind genügend Literaturhinweise nach Autorennamen alphabetisch geordnet aufgelistet, wobei viele Literaturquellen angegeben werden, die bis jetzt nur in Russisch vorliegen. Auf vier Anhänge folgt ein Sachwortverzeichnis, das ziemlich dürftig ist, da Namen von Chemikalien und Mineralien sowie viele andere Stichwörter fehlen. Sollte über eine 2. Ausgabe nachgedacht werden, wäre es von Vorteil, weitere Anomalien, insbesondere negative Brechungsindizes (Metamaterialien), und besondere organische Kristalle zu berücksichtigen.

Trotz dieser geringfügigen Mängel ist *Optically Anomalous Crystals* eine maßgebliche und sehr informative Monographie über ein faszinierendes For-

schungsgebiet. Für den Spezialisten kann dieses Buch als ein wertvolles Nachschlagewerk und als Inspirationsquelle dienen. Auf dem Gebiet unerfahrene Leser finden interessante, unterhaltsame Berichte, die den Reiz dieses Forschungsgebiets sehr gut vermitteln. Bleibt zu hoffen, dass eine künftige Ausgabe kein weiteres Jahrhundert auf sich warten lässt.

Pedro Cintas

Departamento de Química

Facultad de Ciencias, Badajoz (Spanien)

DOI: 10.1002/ange.200785511

Instrumentelle Bioanalytik



Von Mark Helm
und Stefan Wölfl.
Wiley-VCH, Wein-
heim 2006. 230 S.,
Broschur,
37,90 €.—ISBN
978-3-527-31413-3

Instrumentelle Bioanalytik ist die Charakterisierung und Quantifizierung von Biomolekülen, nicht allein im Reagenzglas, sondern unter Zuhilfenahme von (einfachen oder komplizierten) technischen Geräten, also de facto die gesamte Bioanalytik. Ist also somit dieses neue, schmale Lehrbuch so etwas wie eine Zusammenfassung des „Bioanalytik“-Standardwerkes von Friedrich Lottspeich? Nur auf den ersten Blick!

Die Zielsetzung dieses neuen Buches ist durchaus ernst zu nehmen, ja überaus zu begrüßen. Denn die instrumentellen Aspekte der Bioanalytik sind bislang in der Tat nicht angemessen in

einem eigenen Lehrbuch vertreten. Die Bioanalytik als Ganzes ist eben zu einem erheblichen Teil das, was vor der Analyse zu geschehen hat – der Umgang mit den Proben, das biochemische Umfeld, die lebenswissenschaftliche Fragestellung, verlässt sich hinsichtlich der analytischen Instrumente meist viel zu sehr auf das, was die Gerätehersteller in Hochglanzprospekten bekunden, und hinterfragt die physikalischen und physikochemischen Prozesse und Mechanismen instrumenteller Methoden meist nur sehr widerwillig und wortkarg. Somit ist der Ansatz des neuen Buches sehr erfreulich, die verfügbaren instrumentellen Methoden der Bioanalytik zusammenzufassen, zu beschreiben und in ihren Leistungsfähigkeiten und Grenzen zu beurteilen.

Aber lässt sich das auf 230 Seiten schaffen? Sicher nicht umfassend und in aller Tiefe, aber Mark Helm und Stefan Wölfl haben inhaltlich zumindest eine sinnvolle Auswahl getroffen. Spektroskopische Methoden, Trennverfahren, Massenspektrometrie, Sensor- und Chipssysteme werden so weit behandelt, wie sie für die aktuellen bioanalytischen Fragestellungen von unmittelbarer Relevanz sind. Schaut man sich einzelne Beispiele daraus an, so stellt man fest, dass die Autoren den begrüßenswerten Anspruch entwickelt haben, die relevanten Technologien didaktisch neu zu beschreiben, klarer oft, als es Generationen von Lehrbüchern bisher weitervererbt haben. So ist beispielsweise die energetische Kernspinn-Aufspaltung anhand der anschaulichen Analogie eines Stabmagneten in einem äußeren Magnetfeld für jeden spontan einsehbar und verständlich: Man muss Kraft aufwenden (und damit Energie zuführen), um den Stabmagneten im äußeren Magnetfeld zu drehen, wie jeder aus eigener Erfahrung weiß. Und es braucht keine Energie, um ihn ohne äußeres Magnetfeld zu drehen. Solche didaktischen Konzepte sind sehr nützlich,

gerade wenn physikalische Zusammenhänge einem ungeneigten Anwender und Leser aus den Biowissenschaften vermittelt werden sollen.

Leider spürt man dann jedoch an verschiedenen Stellen des Buches die Grenzen der Verlässlichkeit und Präzision seiner Aussagen, die einen dann für eine tatsächliche Verwendung der Informationen doch zu einem kompetenten Physikbuch greifen lassen. Was ist nun H_0 und was ist B_0 in der Beschreibung eines Magnetfeldes, ein altes Thema der Bezeichnungsweisen und Definitionen in diesem Teilbereich der Physik? Will man die Formeln zur NMR-Spektroskopie tatsächlich verwenden (und nicht nur betrachten), bleibt es einem nicht erspart, woanders nachzuschauen, ob nun die magnetische Feldstärke oder die magnetische Induktion (Flussdichte) gemeint ist. Dem Anwender ist dies allerdings in der Regel gleichgültig, will er lediglich das Prinzip verstehen.

So bleibt ein durchaus respektabler Wert dieses Lehrbuches, verbunden mit einem Bedürfnis nach Erweiterung, stellenweiser Präzisierung und vielleicht einer gewissen sprachlichen Veredelung in einer zweiten Auflage. Denn es würde sich lohnen, dieses Wissensgebiet der instrumentellen Mechanismen, Prozesse und Technologien, das unser modernes Leben und die gesamte biotechnologische Forschung in unvergleichlicher Weise beeinflusst und mitgestaltet, in angemessener und fruchtbarer Weise darzustellen und zu vermitteln. Ein positiver Ansatz ist geschafft. Auch schon in der vorliegenden Form ist das Werk ein empfehlenswertes Lehrbuch.

Bernhard Spengler

Analytische Chemie

Justus-Liebig-Universität Gießen